

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-120973

(43) Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl. B01F 5/00  
B01F 15/00

(21)Application number : 11-308392

(71)Applicant : FUYO SANGYO KK

(22) Date of filing : 29.10.1999

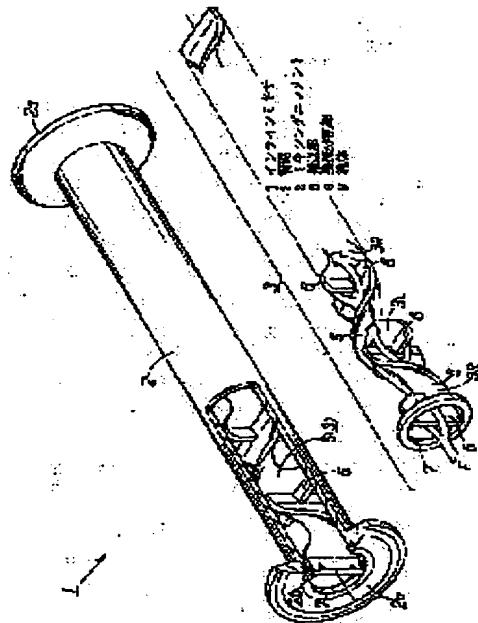
(72)Inventor : TOMIMASU ATSUSHI  
OKADA MICHIO

**(54) IN-LINE MIXER**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To develop an in-line mixer which is capable of smoothly mixing liquids, allows the easy connection of right-hand elements and left-hand elements and may be inexpensively manufactured.

**SOLUTION:** The elements constituting the mixing elements 3 have transporting sections 5 and flow regulating and dividing sections 6 formed at both ends of the transporting sections 5. The flow regulating and dividing sections 6 have planes orthogonal with the axial direction of the mixing elements 3. Since fluid F moves along the flow regulating and dividing sections 6 of fore stages at the boundaries of the elements and the fluid makes a parallel movement along the axial direction of the mixing elements 3, the dividing by the flow regulating and dividing sections 6 of post stages is surely achieved, and since the direction change when the inversion in the rotating direction is made is not rapid, the conviction and channeling of the fluid F are averted and the sure and smooth mixing may be executed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-120973

(P2001-120973A)

(43)公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 01 F 5/00  
15/00

識別記号

F I

B 01 F 5/00  
15/00

テ-マコト<sup>\*</sup>(参考)

F 4 G 0 3 5  
Z 4 G 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全10頁)

(21)出願番号

特願平11-308392

(22)出願日

平成11年10月29日 (1999.10.29)

(71)出願人 596052290

富葉産業株式会社

静岡県静岡市登呂5丁目21番36号

(72)発明者 富益 敏史

静岡県静岡市登呂5丁目21番36号 富葉産業株式会社内

(72)発明者 岡田 道夫

静岡県静岡市登呂5丁目21番36号 富葉産業株式会社内

(74)代理人 100086438

弁理士 東山 喬彦

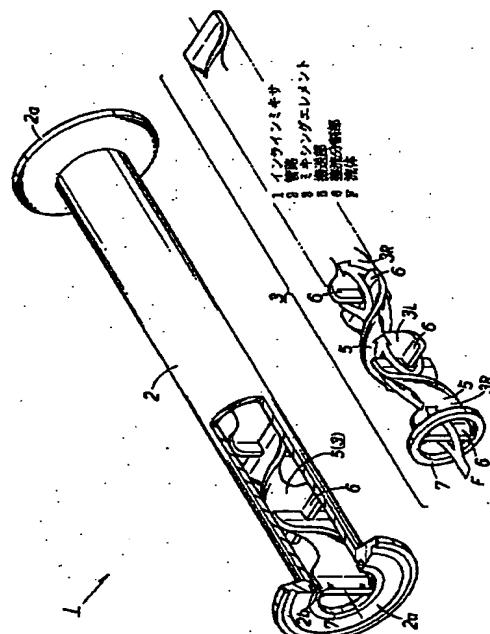
Fターム(参考) 4G035 A009 AE13 AE17 AE19  
4G037 DA30 EA01

(54)【発明の名称】 インラインミキサ

(57)【要約】

【課題】 流体の混合を円滑に行うことができ、且つ右巻エレメントと左巻エレメントとの接続を容易に行うことができ、更に安価で製造することのできる新規なインラインミキサの開発を技術課題とした。

【解決手段】 ミキシングエレメント3を構成するエレメント要素は、搬送部5と、この搬送部5の両端部に形成した整流分割部6とを具えて成るものであり、この整流分割部6はミキシングエレメント3の軸方向に直交する平面を有するものであることを特徴として成り、流体Fは、エレメント要素の境界部において前段の整流分割部6に沿って移動するので、いったんミキシングエレメント3の軸方向に沿った平行な動きをするため、後段の整流分割部6による分割が確実に成されるとともに、回転方向の反転が成される際の方向変化が急激なものとならないため、流体Fの対流、偏流を回避して、確実且つ円滑な混合を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 右巻エレメント要素と左巻エレメント要素とを交互に具えたミキシングエレメントを管路内に配して、この管路の一端側から投入した流体の、分割、回転方向の反転及び流れ方向の転換を行いながら、前記流体の混合を行った後、管路の他端側から流体を排出する装置において、

前記ミキシングエレメントを構成するエレメント要素は、搬送部と、この搬送部の両端部に形成した整流分割部とを具えて成るものであり、この整流分割部はミキシングエレメントの軸方向に直交する平面を有するものであることを特徴とするインラインミキサ。

【請求項2】 前記整流分割部には、各エレメント要素が結合される前段階で切欠部を有するとともに、連接される各エレメント要素における切欠部を互いに噛み合せ状態となるようにして結合されていることを特徴とする請求項1記載のインラインミキサ。

【請求項3】 前記整流分割部は、端部をR加工したものであることを特徴とする請求項1または2記載のインラインミキサ。

【請求項4】 前記整流分割部は、角部をR加工したものであることを特徴とする請求項1、2または3記載のインラインミキサ。

【請求項5】 前記エレメント要素における搬送部は、端部をR加工したものであることを特徴とする請求項1、2、3または4記載のインラインミキサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は複数種の気体、液体または固体等の流体の混合を行うスタティックミキサに関するものであり、特に流体の混合を円滑に行うことができるインラインミキサに係るものである。

## 【0002】

【発明の背景】 例えばオゾン水製造ラインにおけるオゾンガスと水との気液混合溶解工程や、二液混合ラインにおける混合均一化工程においては、スタティックミキサ（静止型混合器）が用いられている。このスタティックミキサの一種であるインラインミキサは、内部にミキシングエレメントを配した管路に供給された気体、液体または固体等の流体が、前記ミキシングエレメントの作用によって回転しながら進行し、分割、合流を繰り返しながら管路内を通過することで、この流体の混合が進行してゆくものである。

【0003】 前記ミキシングエレメント3'の従来構造は、図7に示すように矩形状の金属板の対向する短辺を相対的に180°捻じることで、この金属板の上下面を螺旋状の搬送面5A'、5B'としたものであって、このような金属板の捻じり方向を異ならせることで右巻エレメント要素3R'と、左巻エレメント要素3L'との二種類を製作するとともに、これら右巻エレメント要素3

R' と、左巻エレメント要素3L' との短辺が直交するようにして複数を交互に接続して成るものである。

【0004】 このようにして構成されたミキシングエレメント3'の表裏の搬送面5A'、5B'は、1エレメント要素分進行した時点で180°反転するものであり、1エレメント要素の終端の位置に次段のエレメント要素の短辺が直交状態で位置することになるため、この次段のエレメント要素の短辺が前段のエレメント要素における搬送面5A'及び搬送面5B'の分割部（6'）として機能するものである。

【0005】 ここで図7（b）に示す流体Fの流路について着目してみると、インラインミキサ1'に供給された流体Fは、まず右巻エレメント要素31R'における分割部（61'）によってその後の流路が搬送面51A' と、搬送面51B' とに分けられる。そして搬送面51A'を進行した流体Fは、やがて次段に位置する左巻エレメント要素32L'における分割部（62'）によって、その後の流路が搬送面52A' と、搬送面52B' とに分けられるものである。一方、搬送面51B'を進行した流体Fも、左巻エレメント要素32L'における分割部（62'）によってその後の流路が搬送面52A' と、搬送面52B' とに分けられる。

【0006】 従って異なる搬送面上を進行してきた流体Fは、分割部（62'）によって二分割された後に、1/2ずつが同一の搬送面上を進行することとなるため、エレメント要素を通過する毎に混合が進行してゆくというものである。

【0007】 しかし上述のようなミキシングエレメント3'の構造を探った既存のインラインミキサ1'には、以下に示すような問題点があった。まず、前記分割部（6'）は前段のエレメント要素（右巻エレメント要素3R' または左巻エレメント要素3L'）の搬送面5A'、5B'に対して、その端面が垂直に面することになるため、図7（a）に示すように流体Fの流れ方向が急激に変化して、流体Fの対流、偏流を引き起こしてしまう。

【0008】 また前記分割部（6'）によって分割された後の流体Fの進行方向は、図7（a）に示すように後段のエレメント要素に沿って急激に変化するものであって、流体Fの対流、偏流を引き起こしてしまい、流体Fの混合に支障をきたしてしまう。

【0009】 更にまた、管路2'からミキシングエレメント3'を取り出して洗浄を行うインラインミキサ1'の場合には、以下に示す保守上の問題点も存在するものである。通常ミキシングエレメント3'に対しては、機械的研磨を施し、更に電解研磨を施して搬送面5A'、5B'の平滑度を増す加工が行われている。その結果、流体Fの流れ、攪拌が円滑化されてコンタミの発生を防止するという効果が得られるものである。しかしその反面、流体Fの切断面である分割部（6'）においては、

もともと比較的鋭利に形成した構成としているため、この鋭利な状態が電解研磨によって更に強調されてしまい、このため分割部(6')の端部によって作業者の手を傷つけてしまうことがあった。また分割部(6')の隅角部Eにおいては、図7(b)に拡大して示すように更に鋭利な状態が強調されるものであり、この分割部(6')はほぼ管路2'の内径に近い寸法を持っていることから、保守作業等に際に隅角部Eが管路2'の内周にあたったとき等にこの部分を損傷させてしまうこともあった。

【0010】更に前記分割部(6')の角による不都合を除去すべく、この部分にR加工を施した場合には、流路にデッドスペースが生じて流体Fの対流、偏流を引き起こしてしまい、流体Fの混合に支障をきたしてしまった。

【0011】更にまた最も重大な問題点としては、金属製の各エレメント要素同士を溶接する際には、芯出しを行うことが困難であり、このため専用の治具を必要とするばかりでなく、このような治具を用いたとしても更に作業者のトレーニング、熟練を要するものであって、このため生産効率は充分なものではなく、コスト上昇を招く要因となっている。

【0012】また前記金属製の各エレメント要素同士の溶接は、分割部(6')の端面同士の溶接となるため接触面積が微小なものであって、例えば液体窒素と空気との混合工程に適用する場合等には、液体窒素は-200°C以下であるため、このような極低温の下では接合の信頼性を充分に保証し得るものではなかった。またミキシングエレメント3'の洗浄を行うための管路2'からの取り出し、管路2'への挿入を繰り返している間に蓄積された疲労によって、溶接部分で屈曲してしまったり、甚だしい場合には折れてしまうものもあった。

【0013】

【解決を試みた技術課題】本発明はこのような背景を認識して成されたものであって、流体の混合を円滑に行うことができ、且つ右巻エレメントと左巻エレメントとの接続を容易に行うことができ、更に安価で製造することのできる新規なインラインミキサの開発を技術課題とした。

【0014】

【課題を解決するための手段】すなわち請求項1記載のインラインミキサは、右巻エレメント要素と左巻エレメント要素とを交互に具えたミキシングエレメントを管路内に配して、この管路の一端側から投入した流体の、分割、回転方向の反転及び流れ方向の転換を行なながら、前記流体の混合を行った後、管路の他端側から流体を排出する装置において、前記ミキシングエレメントを構成するエレメント要素は、搬送部と、この搬送部の両端部に形成した整流分割部とを具えて成るものであり、この整流分割部はミキシングエレメントの軸方向に直交する

平面を有するものであることを特徴として成るものである。この発明によれば、流体は、エレメント要素の境界部において前段の整流分割部に沿って移動するので、いったんミキシングエレメントの軸方向に沿った平行な動きをするため、後段の整流分割部による分割が確実に成されるとともに、回転方向の反転が成される際の方向変化が急激なものとならないため、流体の対流、偏流を回避して、確実且つ円滑な混合を行うことができる。

【0015】また請求項2記載のインラインミキサは、前記要件に加え、前記整流分割部には、各エレメント要素が結合される前段階で切欠部を有するとともに、連接される各エレメント要素における切欠部を互いに噛み合わせ状態となるようにして結合されていることを特徴として成るものである。この発明によれば、各エレメント要素同士を連結する際に、切欠部を結合するだけで芯出しを行うことができるため専用の治具を用いる必要がなく、このため溶接作業を行う際には、一般の溶接技能者であれば格別なトレーニングや熟練を要することなく行うことができるものである。このため専用治具代、人件費等の削減並びに生産性の向上により大幅なコストダウンを図ることができる。また切欠部は互いに噛み合った状態となるので、ミキシングエレメントの剛性を高めることで耐久性を向上することができるものであって、特に例えば液体窒素と空気との混合工程に適用して-200°C以下の極低温の下で用いる場合であっても、接合の信頼性を充分に保証し得るものとできる。

【0016】更にまた請求項3記載のインラインミキサは、前記要件に加え、前記整流分割部は、端部をR加工したものであることを特徴として成るものである。この発明によれば、流体の分割片として機能する整流分割部は、前段のエレメント要素の搬送面に対して、そのR加工された端面が面することになるため、流体の流れ方向が急激に変化することなく、流体の対流、偏流を引き起こすことがない。

【0017】また請求項4記載のインラインミキサは、前記要件に加え、前記整流分割部は、角部をR加工したものであることを特徴として成るものである。この発明によれば、ミキシングエレメントの洗浄を行なうべく、このミキシングエレメントを管路から取り出したときに、整流分割部によって管路の内周面に傷を付けてしまったり、作業者が手を切ってしまうことがない。また整流分割部は前後のエレメント要素のものが重なるため、デッドスペースが形成されずに済む。

【0018】更にまた請求項5記載のインラインミキサは、前記要件に加え、前記エレメント要素における搬送部は、端部をR加工したものであることを特徴として成るものである。この発明によれば、管路の内周面に傷を付けてしまうことがない。そしてこれら各請求項記載の発明の構成を手段として前記課題の解決が図られる。

## 【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明のインラインミキサについて説明する。図1に示すものが本発明のインラインミキサ1であって、このものは例えば図2に示すような二液混合ライン10における混合均一化工程において用いられるスタティックミキサの一種である。このような二液混合ライン10としては、自動車製造ラインにおける複数色塗料の混合工程あるいは薬液、二液性接着剤の混合工程等が挙げられる。

【0020】またインラインミキサ1は前記二液混合ライン10のほかにも、オゾン水製造ラインにおけるオゾンガスと水との気液混合溶解工程、抽出工程、水処理工程、開始剤添加工程、エマルジョン化工程、水洗工程、接触器、熱交換器、反応器、分散器、希釈器、ブレンダ一等としても適用され得るものである。

【0021】そしてインラインミキサ1の構造は、管路2の内部にミキシングエレメント3を配し、この管路2に供給された気体、液体または固体等の流体Fが、前記ミキシングエレメント3の作用によって回転しながら進行し、分割、合流を繰り返しながら管路2内を通過することで流体Fの混合が進行してゆくというものである。

【0022】以下、インラインミキサ1を構成する部材について詳細に説明する。まず前記管路2について説明すると、このものは管体であって、SUS、PFA、PVDF、PVC、PTFE等を素材として形成されるものであるが、混合流体の種類、粘度、使用温度、比重、流量等の使用条件に応じて、前記管路2の材質並びに口径及び長さを前記範囲を越えて適宜選択して得るものである。本実施の形態では一例として高温、高粘度、高圧に耐えることができ、化学原料の混合から熱交換まで広い範囲で使用できるSUSを用いるものとする。

【0023】そしてこの管路2の端部には、他の管体等との接続部材を具えるものであって、本実施の形態では両端部にフランジ2aを具えるものとする。もちろんこのような接続部材としてはフランジ2aのほか、袋ナット等を用いることもできる。

【0024】次に前記ミキシングエレメント3について説明する。このものは混合を行う流体Fの種類、粘度、使用温度、比重、流量等の使用条件に応じて、SUS、PFA、PVDF、PVC、PTFE等を素材として形成されるものであり、本実施の形態では、一例としてSUSを素材とするものとする。

【0025】前記ミキシングエレメント3の構造は請求項1で定義して図1に示すように、右巻エレメント要素3Rと左巻エレメント要素3Lとを交互に具えて構成したものであって、これら左右のエレメント要素は、搬送部5と、この搬送部5の両端部に形成した整流分割部6とを具えて成るものであり、この整流分割部6はミキシングエレメント3の軸方向に直交する平面を有するものである。

【0026】また前記右巻エレメント要素3R及び左巻エレメント要素3Lは、図3に示すように平面状態の整流分割部6が相対的に180°回転した位置関係にあるものであり、このような整流分割部6の回転方向を異ならせることで右巻エレメント要素3Rと、左巻エレメント要素3Lとの二種類を製作するものである。

【0027】なお、上記した右巻エレメント要素3Rと左巻エレメント要素3Lとを交互に具えるとは、これら右巻エレメント要素3Rと左巻エレメント要素3Lとを別部材として形成したのちに、これらを連結した場合と、右巻エレメント要素3Rと左巻エレメント要素3Lとをあらかじめ一体化した状態で形成した場合との双方を意味するものである。

【0028】また請求項5で定義したように、前記搬送部5は端部をR加工するものであって、ここでいう端部とは前記捻じり加工をする前の矩形状金属板における長辺端部を指すものである。

【0029】また請求項3で定義したように前記整流分割部6は端部をR加工するものであって、ここでいう端部とは前記捻じり加工をする前の矩形状金属板における短辺端部を指すものである。なおこの整流分割部6の端部の加工様について、要は流体の流れ方向が急激に変化することなく、流体の対流、偏流を引き起こすことがないものであればよいので、図3に仮想線で示すようなCカット等の鋭角状に加工することもできる。

【0030】更にまた請求項4で定義したように、前記整流分割部6は角部をR加工するものであって、ここでいう角部とは前記捻じり加工をする前の矩形状金属板における角を指すものである。

【0031】そして請求項2で定義したように、前記整流分割部6には、各エレメント要素が結合される前段階で切欠部6aを有するものであって、前記整流分割部6の端部中央を直方体状に切除する。もちろんこの切欠部6aは、曲げ加工前の金属板の状態で形成しておくようにもよい。

【0032】そして上述のようにして形成された右巻エレメント要素3Rと、左巻エレメント要素3Lとを、前後の位置関係にあるエレメント要素における切欠部6aを互いに噛み合せ状態となるように結合することで、互いの整流分割部6が直交した状態とするものであって、前記管路2の長さに応じた複数のエレメント要素(31R、32L、33R...)を交互に接続するとともに溶接を行うことでミキシングエレメント3が形成されるものである。このとき各エレメント要素同士を連結する際に、切欠部6aを結合するだけで芯出しを行うことができるため専用の治具を用いる必要がない。また同時に溶接が確実に行えるため極低温の下で用いる場合であっても、接合の信頼性を充分に保証し得るものとすることができる。また切欠部6aは互いに噛み合った状態となるので、ミキシングエレメント3の剛性を高める

ことで耐久性が向上する。

【0033】このようにして構成されたミキシングエレメント3の表裏二面の搬送面5A、5Bは、それぞれ1エレメント要素分進行した時点で180°反転するものであり、1エレメント要素の終端に位置する整流分割部6に対して、次段のエレメント要素の始端に位置する整流分割部6が直交状態で位置することになるため、この後段の整流分割部6が前段のエレメント要素における搬送面5Aまたは5Bの分割片として機能するものである。

【0034】そして上述のような構造を有するミキシングエレメント3を、前記管路2に挿入するものであって、この際、図1、5に示すように整流分割部6の長さ寸法を内径とする円環状のリング7に対して整流分割部6を挿入し、このリング7と整流分割部6とのツラをそろえた状態で、リング7の内周面と整流分割部6との接触部分を溶接し、フランジ2aに形成した凹陥部2bに対して前記リング7を嵌め込むようにすることでインラインミキサ1を構成する。このような構成とすることで、整流分割部6はフランジ2aのツラ面まで位置することとなり、この部分における流体Fの偏流、対流を防いで樹脂等の焼け、劣化等を防ぐことができるものである。なお図1、5に示した実施の形態では、前記リング7との溶接部分である整流分割部6は溶接の作業性等を考慮してR加工を施していないものとしたが、もちろん他の整流分割部6と同様にR加工を施したものとしてもよい。

【0035】以下、上述のようなインラインミキサ1の機能について、図2に示す二液混合ライン10に組み込んだ例を用いて説明する。二液混合ライン10は、タンク11、ポンプP、バルブ12及び流量計13を具えた給液ラインを二ライン並設して成るものであって、それぞれの給液ラインの流量計13の後段の流路は合流するとともに、インラインミキサ1に接続される。

【0036】そしてインラインミキサ1に供給された二種類の流体Fは、ミキシングエレメント3の作用によって回転しながら進行し、整流分割部6において分割、合流を繰り返しながら管路2内を通過することで混合が進行してゆくというものである。そして、このような流体Fの混合は、「分割」、「回転方向の反転」及び「流れ方向の転換」を繰り返しながら進行してゆくものであって、ここでこれら「分割」、「回転方向の反転」及び「流れ方向の転換」がどのようなものであるかを言及しながら併せて本発明のインラインミキサ1の作用について説明する。

【0037】まず流体Fの「分割」について説明すると、図5に示すような、インラインミキサ1内での流体Fの流路について着目した場合、インラインミキサ1に供給された流体Fは、まず右巻エレメント要素31Rにおける整流分割部61によってその後の流路が搬送面5

1Aと、搬送面51Bとに分割されるものである。そして搬送面51Aを進行した流体Fは、やがて次段に位置する左巻エレメント要素32Lにおける整流分割部62によって、その後の流路が搬送面52Aと、搬送面52Bとに分割されるものである。

【0038】一方、搬送面51Bを進行した流体Fも、左巻エレメント要素32Lにおける整流分割部62によってその後の流路が搬送面52Aと、搬送面52Bとに分割されるものである。従って異なる搬送面51A及び51B上を進行してきた流体Fは、整流分割部62によって二分割された後に、1/2ずつが同一の搬送面52A及び52B上を進行することとなるため、エレメント要素を通過する毎に混合が進行してゆくというものである。

【0039】また前記流体Fの「回転方向の反転」とは、右巻エレメント要素3Rの搬送面5A、5Bに沿って進行するときに流体Fは左回転しながら進行するものであり、一方、左巻エレメント要素3Lの搬送面5A、5Bに沿って進行するときに流体Fは右回転しながら進行するものであり、従って流体Fが右巻エレメント要素3Rから左巻エレメント要素3Lに移ったときにその回転方向が反転することを意味するものである。

【0040】また前記流体Fの「流れ方向の転換」とは、エレメント要素(右巻エレメント要素3Rまたは左巻エレメント要素3L)の捻じれた搬送面5Aまたは5Bに沿って、中心部から管路2の内壁に向かう流れ方向と、管路2の内壁から中心部に向かう流れ方向とが、エレメント要素毎に転換することを意味するものである。

【0041】そして上述のような流体Fのインラインミキサ1内での移動に際しては、整流分割部6はミキシングエレメント3の軸方向に直交する平面を有するものであるため、流体Fは、エレメント要素の境界部において前段の整流分割部6に沿って移動するので、いったんミキシングエレメント3の軸方向に沿った平行な動きをすることとなるため、後段の整流分割部6による分割が確実に成されるとともに、回転方向の反転が成される際の方向変化が激しいものとならず、流体Fの対流、偏流を回避して、確実且つ円滑な混合を行うことができるというものである。

【0042】また整流分割部6の端部はR加工されているため、流体Fの分割片として機能する整流分割部6は、前段のエレメント要素の搬送面5Aまたは5Bに対して、そのR加工された端面が面することになるため、流体Fの流れ方向が急激に変化することなく、流体Fの対流、偏流を引き起こすことがない。

【0043】また、整流分割部6の角部はR加工されているため、ミキシングエレメント3の洗浄を行なうべく、このミキシングエレメント3を管路2から取り出したときに、整流分割部6によって管路2の内周面に傷を付けてしまったり、作業者が手を切ってしまうことがない。

また整流分割部6は各エレメント要素同士を連結する際に、切欠部6a同士が結合しており、前後のエレメント要素における整流分割部6が重なっているため、デッドスペースが形成されずに済む。

【0044】また、搬送部5の端部はR加工されているため、管路2の内周面に傷を付けてしまうことがない。

【0045】

【他の実施の形態】本発明は上述した実施の形態を基本の実施の形態とするものであるが、本発明の技術的思想に基づいて以下に示すような実施の形態を探ることもできる。すなわち先の基本となる実施の形態では、整流分割部6に対して切欠部6aを設けたうえでこれら結合する実施の形態を示したが、切欠部6aを設けない実施の形態を探ることもできる。具体的には図6に示すように、右巻エレメント要素3R及び左巻エレメント要素3Lにおける整流分割部6の端面が接した状態で溶接を行うものであって、この場合でも整流分割部6による流体Fの整流効果を享受することができるものである。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、流体Fの混合を円滑に行うことができ、且つ右巻エレメント3Rと左巻エレメント3Lとの接続を容易に行うことができ、更に安価で製造することのできる新規なインラインミキサ1を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインラインミキサを一部破断して示す斜視図及びミキシングエレメントを示す斜視図である。

【図2】本発明のインランミキサが適用される二液混合ラインを示すブロック図である。

【図3】エレメント要素を示す斜視図並びに搬送部及び整流分割部の断面図である。

【図4】インラインミキサを透視して示す平面図及び各部の縦断側面図である。

【図5】ミキシングエレメント及びこのミキシングエレメントに沿った流体の移動の様子を透視して示す平面図及び斜視図である。

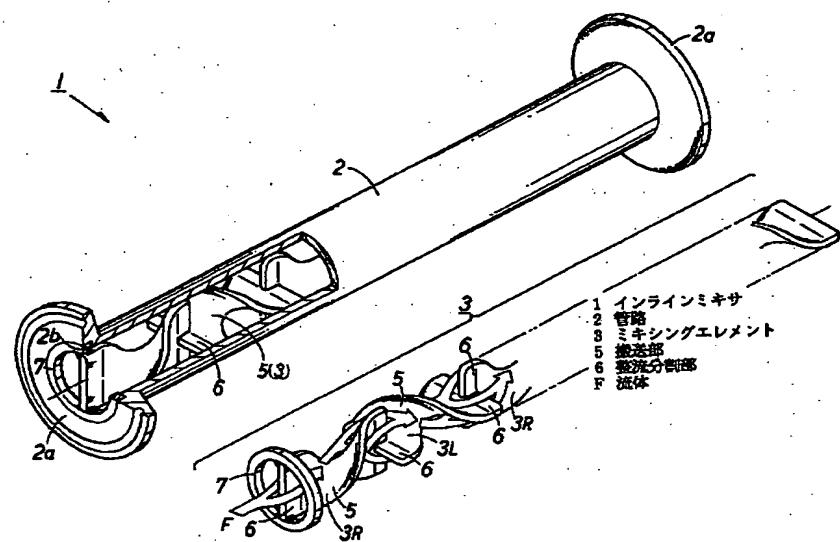
【図6】形態を異ならせたミキシングエレメント及びこのミキシングエレメントに沿った流体の移動の様子を透視して示す平面図及び斜視図である。

【図7】既存のインラインミキサにおけるミキシングエレメント及びこのミキシングエレメントに沿った流体の移動の様子を透視して示す平面図及び斜視図である。

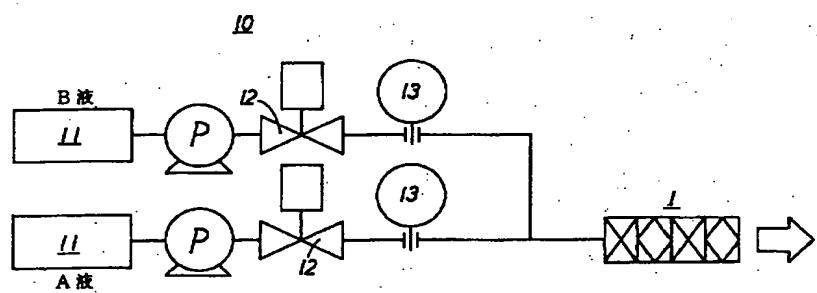
【符号の説明】

1	インラインミキサ
2	管路
2 a	フランジ
2 b	凹陥部
3	ミキシングエレメント
3 R	右巻エレメント要素
3 L	左巻エレメント要素
5	搬送部
5 A	搬送面
5 B	搬送面
6	整流分割部
6 a	切欠部
7	リング
1 0	二液混合ライン
1 1	タンク
1 2	バルブ
1 3	流量計
3 1 R	右巻エレメント要素
3 2 L	左巻エレメント要素
3 3 R	右巻エレメント要素
5 1 A	搬送面
5 1 B	搬送面
5 2 A	搬送面
5 2 B	搬送面
6 1	整流分割部
6 2	整流分割部
E	隅角部
F	流体
P	ポンプ

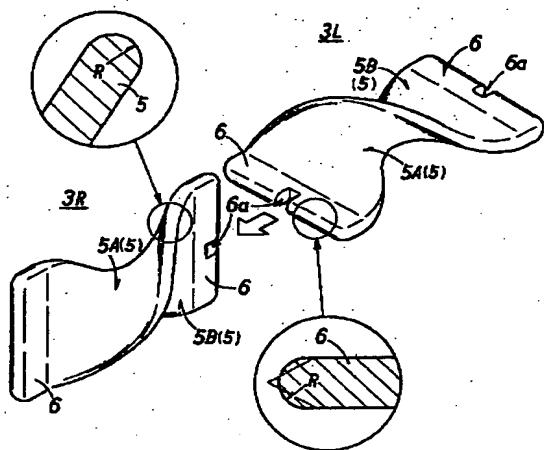
【図1】



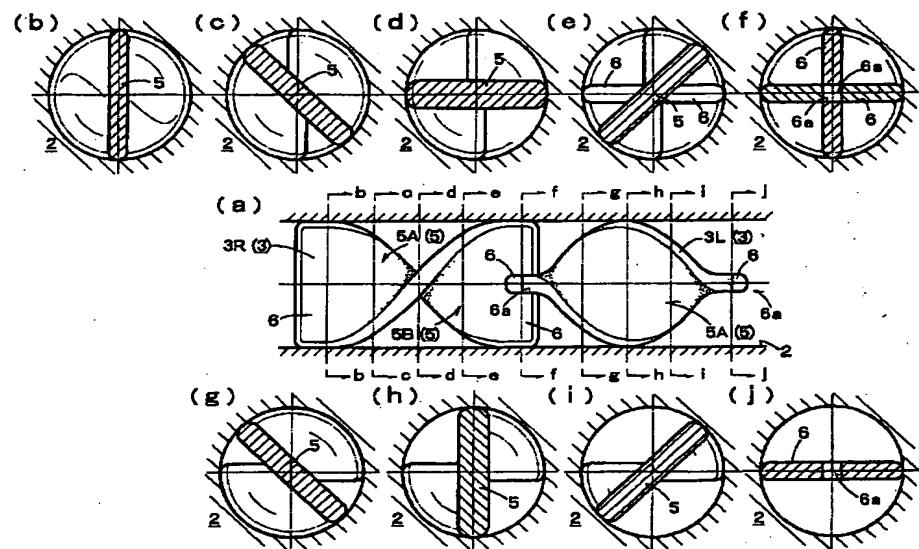
【図2】



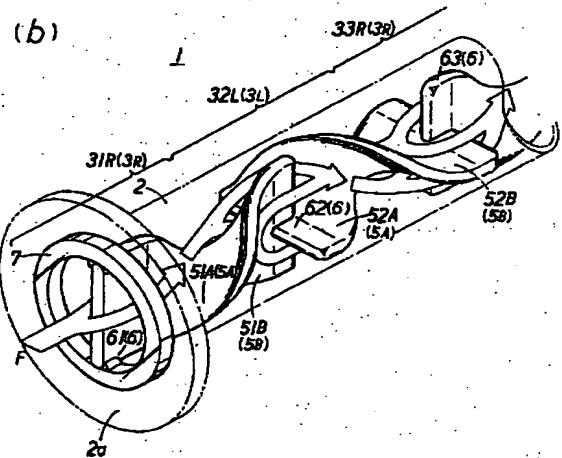
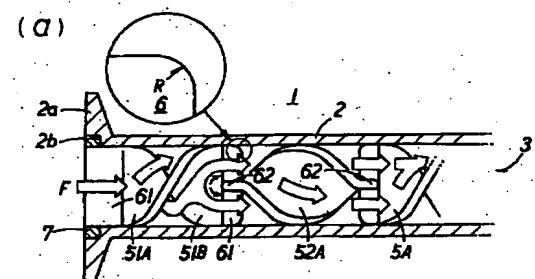
【図3】



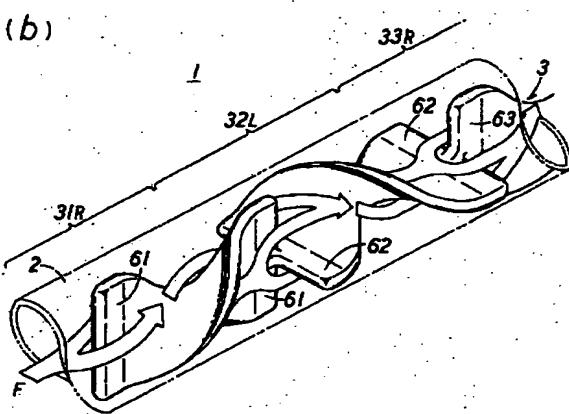
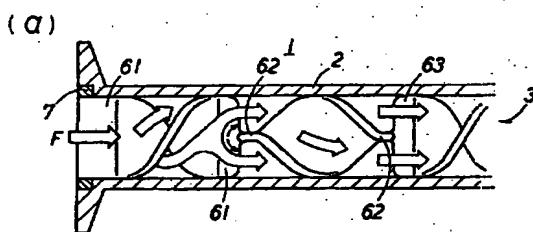
【図4】



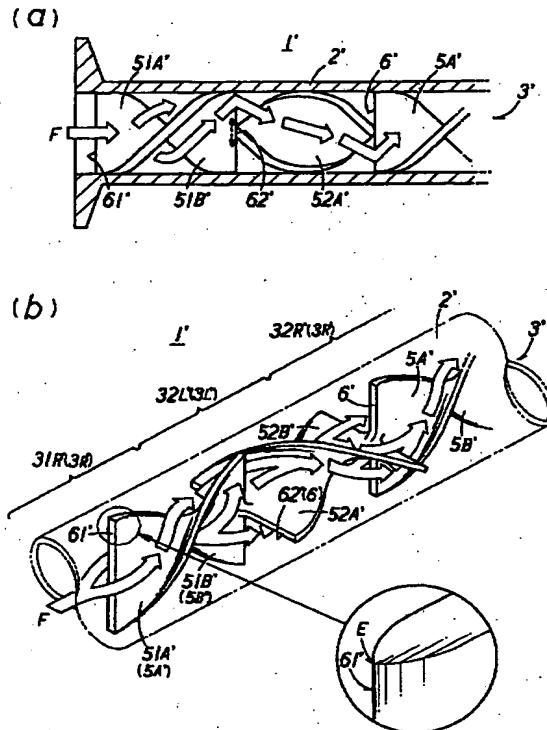
【図5】



【図6】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年11月5日(1999.11.5)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0009】更にまた、管路2'からミキシングエレメント3'を取り出して洗浄を行うインラインミキサ1'の場合には、以下に示す保守上の問題点も存在するものである。通常ミキシングエレメント3'に対しては、機械的研磨を施し、更に電解研磨を施して搬送面5A'、5B'の平滑度を増す加工が行われている。その結果、

流体Fの流れ、搅拌が円滑化されてコンタミの発生を防止するという効果が得られるものである。しかしその反面、流体Fの切断面である分割部(6')においては、もともと比較的鋭利に形成した構成としているため、この鋭利な状態が電解研磨によって更に強調されてしまい、このため分割部(6')の端部によって作業者の手を傷つけてしまうことがあった。また分割部(6')の隅角部Eにおいては、図7(b)に拡大して示すように更に鋭利な状態が強調されるものであり、この分割部(6')はほぼ管路2'の内径に近い寸法を持っていることから、保守作業等の際に隅角部Eが管路2'の内周にあたったとき等にこの部分を損傷させてしまうこともあった。